

10/511196
PCT/JP03/04935

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 4月24日

RECD 13 JUN 2003

出願番号

Application Number:

特願2002-122010

WIPO PCT

[ST.10/C]:

[JP2002-122010]

出願人

Applicant(s):

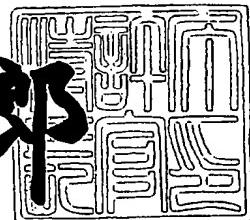
株式会社ボッシュオートモーティブシステム

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3038975

【書類名】 特許願

【整理番号】 P01121

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 1/28

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地 株式会社
ボッシュオートモーティブシステム 江南工場内

【氏名】 吉山 高広

【発明者】

【住所又は居所】 ベルギー王国 ラルビエ パークインダストリエル
ドゥ ストリッピーブラックニーズ ルー ドゥ
グラン プブリエ 11 ゼクセル トルセン エス.
エー. 内

【氏名】 中島 紳一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003333

【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム

【代理人】

【識別番号】 100085556

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 昇

【選任した代理人】

【識別番号】 100115211

【弁理士】

【氏名又は名称】 原田 三十義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009586

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0106515
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用差動歯車装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、

上記支持部の周方向における上記収容孔の内周面の一側部を上記遊星歯車の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって構成し、他側部を上記遊星歯車の半径と同等以上の曲率半径を有する円弧面によって構成し、上記遊星歯車を上記収容孔の内周面の一側部と他側部とのいずれか一方に接触させたとき、他方と上記遊星歯車の外周面との間に隙間が形成されるように構成したことを特徴とする車両用差動歯車装置。

【請求項2】 上記収容孔の内周面の一側部及び他側部を、上記遊星歯車の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって構成したことを特徴とする請求項1に記載の車両用差動歯車装置。

【請求項3】 上記収容孔の内周面の一側部及び他側部を構成する各円弧面の曲率中心を上記支持部の周方向に離して配置したことを特徴とする請求項2に記載の車両用差動歯車装置。

【請求項4】 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、

上記遊星歯車の上記内歯車及び上記太陽歯車と噛み合う部分を完全歯部とし、上記遊星歯車の上記内歯車及び上記太陽歯車から軸線方向に突出した端部を不完全歯部とし、上記遊星歯車の周方向における上記不完全歯部の歯先面の幅を上記完全歯部の歯先面の幅より広くしたことを特徴とする車両用差動歯車装置。

【請求項5】 上記収容孔のうちの、上記不完全歯部が形成された上記遊星歯車の端部を収容する部分を、全周にわたって連続した断面円形の孔にしたことを特徴とする車両用差動歯車装置。

【請求項6】 ハウジングと、上記ハウジング内に回転自在に設けられた、捩れ歯を有する太陽歯車と、上記ハウジング内に自転可能に設けられ、上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備え、上記ハウジングの内面には上記遊星歯車の端面が突き当たる当接面が形成され、上記遊星歯車の端面の外周側には、遊星歯車の径方向における幅が遊星歯車の歯の高さと同等以上であるテーパ面状の面取りが形成された車両用差動歯車装置において、

上記遊星歯車の端面と上記面取りとの交差部にそれらに滑らかに接する凸曲面部を形成したことを特徴とする車両用差動歯車装置。

【請求項7】 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、

上記内歯車の内周面に、内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第1ガイド部を設け、この第1ガイド部と対向する上記太陽歯車の外周面に、太陽歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第2ガイド部を設けたことを特徴とする車両用遊星歯車装置。

【請求項8】 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、

この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、

上記内歯車の内周面に、内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第1ガイド部を設け、上記内歯車の内側にガイド部材を設け、このガイド部材の上記第1ガイド部と対向する外周面に、上記内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第3ガイド部を設けたことを特徴とする車両用遊星歯車装置。

【請求項9】 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、

上記遊星歯車の外周面に、上記内歯車の内周面及び上記太陽歯車の外周面とそれぞれ回動可能に当接可能なガイド軸部を設けたことを特徴とする車両用遊星歯車装置。

【請求項10】 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線を一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、

上記内歯車の内側に、軸線を上記内歯車の軸線と一致させた断面円形のガイド部を有するガイド部材を設け、上記遊星歯車の外周面に、上記内歯車の内周面及び上記ガイド部の外周面に回動可能に当接可能な環状のガイド軸部を設けたこと

を特徴とする車両用遊星歯車装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両用遊星歯車装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、車両用遊星歯車装置は、自転及び公転する複数の遊星歯車を有している。各遊星歯車は、通常、キャリアに形成された収容孔に回転（自転）可能に収容されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

遊星歯車は、自転するものであるから、その外周面が収容孔の内周面に対して滑り接触する。また、遊星歯車の端面が収容孔の底面又は遊星歯車をその軸線方向に支持する部材に対して滑り接触する。このため、従来の車両用遊星歯車装置においては、遊星歯車が早期に摩耗し易いという問題があった。

【0004】

このような問題の一例をより具体的に述べると、図4はキャリアQの収容孔Q1に遊星歯車Pが収容された状態を示す断面図であり、収容孔Q1の内径は、遊星歯車Pの自転を可能にするとともに、収容孔C1の内周面と遊星歯車Pの外周面との間に潤滑油を収容するために、遊星歯車Pの外径より大径になっている。ところが、収容孔Q1の内径を遊星歯車Pの外径より大径にすると、それらの径を同一にした場合に比して、遊星歯車Pの外周面を収容孔C1の内周面に押し付けたときにおける収容孔Q1の内周面と遊星歯車Pの外周面との接触面積が小さくなってしまう。このため、遊星歯車Pが早期に摩耗し易い。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の問題を解決するために、この発明の第1の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内

歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、上記支持部の周方向における上記収容孔の内周面の一側部を上記遊星歯車の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって構成し、他側部を上記遊星歯車の半径と同等以上の曲率半径を有する円弧面によって構成し、上記遊星歯車を上記収容孔の内周面の一側部と他側部とのいずれか一方に接触させたとき、他方と上記遊星歯車の外周面との間に隙間が形成されるよう構成したことを特徴としている。

この場合、上記収容孔の内周面の一側部及び他側部を、上記遊星歯車の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって構成することが望ましい。このように構成するときには、上記収容孔の内周面の一側部及び他側部を構成する各円弧面の曲率中心を上記支持部の周方向に離して配置することが望ましい。

【0006】

この発明の第2の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、上記遊星歯車の上記内歯車及び上記太陽歯車と噛み合う部分を完全歯部とし、上記遊星歯車の上記内歯車及び上記太陽歯車から軸線方向に突出した端部を不完全歯部とし、上記遊星歯車の周方向における上記不完全歯部の歯先面の幅を上記完全歯部の歯先面の幅より広くしたことを特徴としている。

この場合、上記収容孔のうちの、上記不完全歯部が形成された上記遊星歯車の端部を収容する部分を、全周にわたって連続した断面円形の孔にするのが望まし

い。

【0007】

この発明の第3の態様は、ハウジングと、上記ハウジング内に回転自在に設けられた、捩れ歯を有する太陽歯車と、上記ハウジング内に自転可能に設けられ、上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備え、上記ハウジングの内面には上記遊星歯車の端面が突き当たる当接面が形成され、上記遊星歯車の端面の外周側には、遊星歯車の径方向における幅が遊星歯車の歯の高さと同等以上であるテープ面状の面取りが形成された車両用差動歯車装置において、上記遊星歯車の端面と上記面取りとの交差部にそれらに滑らかに接する凸曲面部を形成したことを特徴としている。

【0008】

この発明の第4の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、上記内歯車の内周面に、内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第1ガイド部を設け、この第1ガイド部と対向する上記太陽歯車の外周面に、太陽歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第2ガイド部を設けたことを特徴としている。

【0009】

この発明の第5の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部に

において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、上記内歯車の内周面に、内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第1ガイド部を設け、上記内歯車の内側にガイド部材を設け、このガイド部材の上記第1ガイド部と対向する外周面に、上記内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第3ガイド部を設けたことを特徴としている。

【0010】

この発明の第6の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、上記遊星歯車の外周面に、上記内歯車の内周面及び上記太陽歯車の外周面とそれぞれ回動可能に当接可能なガイド軸部を設けたことを特徴としている。

【0011】

この発明の第7の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線を一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用遊星歯車装置において、上記内歯車の内側に、軸線を上記内歯車の軸線と一致させた断面円形のガイド部を有するガイド部材を設け、上記遊星歯車の外周面に、上記内歯車の内周面及び上記ガイド部の外周面に回動可能に当接可能な環状のガイド軸部を設けたことを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図1～図17を参照して説明する。

図1～図3は、この発明の第1の実施の形態を示すものである。この実施の形態の車両用遊星差動歯車装置Aは、ハウジング1、内歯車2、太陽歯車3、キャリア4及び遊星歯車5を主な構成要素としている。

【0013】

ハウジング1は、軸線Lを中心として回転駆動される円筒部1aを有している。円筒部1aの一端部(図1において左端部)には、底部1bが形成されている。この底部1bの中央部には、円筒状をなす軸受部1cが形成されている。軸受部1cの内部は、底部1bに形成された貫通孔1dを介して円筒部1aの内部に連通している。円筒部1aの内周面の他端部(図1において右端部)には、キャリア4が回動不能に嵌合され、ストッパ6によって円筒部1aに位置固定されている。キャリア4の内周面と上記軸受部1cの内周面とによってハウジング1が軸線Lを中心として回転するように支持されている。

【0014】

円筒部1aの内周面には、内歯車2がその軸線を軸線Lと一致させて回転自在に嵌合されている。この内歯車2の内周面の一端部(底部1b側の端部)には、環状連結部2aが形成されている。この環状連結部2aの内周面には、出力部材7がスプライン嵌合によって回動不能に連結されている。出力部材7には、軸受部1cを貫通して円筒部1a内に挿通された第1出力軸(図示せず)の一端部がスプライン嵌合によって回動不能に連結されている。第1出力軸の他端部は、一対の前輪の一方又は一対の後輪の一方(いずれも図示せず)に接続されている。内歯車2の内周面の環状連結部2aから他端面まで至る部分には、内歯車部2bが形成されている。この内歯車部2bは、捩れ歯を有していてもよく、ストレート歯を有していてもよい。

【0015】

内歯車2の内側には、円筒状をなす太陽歯車3がその軸線を軸線Lと一致させた状態で回転自在に配置されている。この太陽歯車3の外周面には、その全長にわたって外歯車部3aが形成されている。太陽歯車3の内周面には、第2出力軸

(図示せず)の一端部がスプライン嵌合によって回動不能に連結されている。この第2出力軸の他端部は、一対の前輪の他方又は一対の後輪の他方に接続されている。

【0016】

上記キャリア4の底部1b側を向く端面には、円筒状をなす支持部4aが形成されている。この支持部4aは、その軸線を軸線Lと一致させて配置されており、内歯車2の内周面と外歯車3の外周面との間を底部1b側へ向かって延びている。支持部4aには、その先端面から基端側へ向かって軸線Lと平行に延びる複数の収容孔4bが支持部4aの周方向へ等間隔だけ離れて配置形成されている。

【0017】

図3に示すように、支持部4aの周方向における収容孔4bの一側部内周面4cは、曲率中心O1を中心とする円弧面によって構成されており、収容孔4bの他側部内周面4dは、曲率中心O2を中心とする円弧面によって構成されている。曲率中心O1、O2は、支持部4aの径方向に関しては支持部4aの内周面と外周面との中央に位置するように配置されている。内周面4c、4dの曲率半径は互いに同一であり、支持部4aの厚さ (= (支持部4aの外径 - 内径) / 2) より大径になっている。したがって、支持部4aの径方向における収容孔4bの外側及び内側の両側部は、外部に開放されている。また、内周面4c、4dの各曲率中心O1、O2は、支持部4aの周方向に互いに離れて配置されている。その結果、収容孔4bを構成する二つの内周面4c、4dの間隔は、曲率中心O1、O2を互いに一致させた場合における内周面4c、4dの間隔 (= 内周面4c、4dの内径) より曲率中心O1、O2の距離の分だけ大きくなっている。

【0018】

収容孔4bには、遊星歯車5が回転自在に挿入されている。遊星歯車5の外周には、その全長にわたって歯車部5aが形成されている。この歯車部5aは、収容孔4bの外側の開放部において内歯車2の内歯車部2bと噛み合い、収容孔4bの内側の開放部において太陽歯車3の外歯車部3aと噛み合っている。したがって、ハウジング1が回転駆動されると、その回転がキャリア4及び遊星歯車5を介して内歯車2及び太陽歯車3に伝達される。この場合、遊星歯車5が自転し

ないときには、内歯車2及び太陽歯車3が一体的に回転するが、遊星歯車5が自転すると、内歯車2と太陽歯車3とが差動回転する。

【0019】

遊星歯車5の外径は、内周面4c, 4dの内径とほぼ同一になっている。したがって、遊星歯車5の外周面と内周面4c, 4dの少なくとも一方との間には、隙間が形成される。この隙間は、遊星歯車5の外周面が内周面4c, 4dの一方と接触したときに最大になり、その大きさは曲率中心O1, O2の間隔と同一である。遊星歯車5の外周面と内周面4c, 4dとの間に形成される隙間には、潤滑油が充填されている。

【0020】

上記構成の車両用遊星差動歯車装置Aにおいて、収容孔4bの内周面4c, 4dの内径(=曲率半径×2)は遊星歯車5の外径と同一であるが、内周面4c, 4dの間隔は、それらの曲率中心O1, O2が互いに離れている分だけ遊星歯車5の外径より大きくなっているので、収容孔4bに遊星歯車5を回動自在に収容することができるのみならず、遊星歯車5の外周面と内周面4c, 4dとの各間に潤滑油を保持させることができる。しかも、内周面4c, 4dの内径が遊星歯車5の外径と同一であるから、遊星歯車5の外周面は、収容孔4bの内周面4c, 4dと接触するときには、内周面4c, 4d全体と面接触する。したがって、内周面4c, 4dと遊星歯車5の外周面との間に作用する面圧を小さくすることができ、それによって遊星歯車5の早期摩耗を防止することができる。

【0021】

また、遊星歯車5の外周面が内周面4c又は4d全体と接触するので、遊星歯車5が安定して自転する。したがって、遊星歯車5の自転時、すなわち差動回転時には、ノイズを低減することができる。また、差動歯車装置Aの使用目的により、内周面4c, 4dの面粗さを互いに異なるものとしたり、内周面4c, 4dの一方にのみ溝を形成したりすることにより、内周面4c, 4dの遊星歯車5の外周面に対する摩擦トルクを変えることができる。

【0022】

なお、この実施の形態の差動歯車装置Aにおいては、内周面4c, 4dの曲率

半径を遊星歯車5の半径とほぼ同一にしているが、内周面4c, 4dのいずれか一方の曲率半径だけを遊星歯車5の半径とほぼ同一にし、他方の曲率半径については遊星歯車5の半径より大きくしてもよい。また、遊星歯車5を内周面4c, 4dのいずれか一方に接触させたとき、他方と遊星歯車5の外周面との間に隙間が形成されるよう、内周面4c, 4dの曲率中心O1, O2を支持部4aの周方向に互いに離しているが、他の方法を採用してもよい。

収容孔4bの内周面4c, 4dの曲率半径及び曲率中心O1, O2並びに遊星歯車5の半径に関する上記事項は、後述する遊星歯車装置B, Dにも適用可能である。

【0023】

図5～図8は、この発明の第2実施の形態を示す。この実施の形態の車両用差動歯車装置Bは、遊星差動歯車機構の内部に差動歯車機構を組み込んだいわゆる混成差動歯車装置であり、軸線Lを中心として回転駆動されるハウジング10を備えている。ハウジング10は、一対の半体10A, 10Bから構成されている。一方の半体10Aは平板状をしており、他方の半体10Bは円筒状をしている。そして、両半体10A, 10Bは、それぞれの軸線を軸線Lと一致させた状態で突き合わされ、ボルト等の締結手段（図示せず）によって固定されている。

【0024】

ハウジング10の内部には、内歯車20のその軸線を軸線Lと一致させた状態で回動自在に収容されている。内歯車20の一端部は、半体10Bから外部に突出しており、その外部に突出した端部には、スプライン部21が形成されている。このスプライン部21には、第1の出力軸（図示せず）の一端部が回転不能に連結されている。第1出力軸の他端部は、例えばこの差動歯車装置Bがセンター兼フロントデフとして用いられる場合であれば、リヤデフ（図示せず）に接続される。内歯車20の半体10B側の端部の内周面には、内歯車部22が形成されている。

【0025】

内歯車部20の内部には、軸線を軸線Lと一致させた太陽歯車30が回動可能

に配置されている。太陽歯車30の外周面には、その全長にわたって外歯車部31が形成されている。この外歯車部31は、ほぼ全長にわたって内歯車部22と対向している。

【0026】

上記半体10Aの内側を向く端面には、円筒状をなす支持部11(図6参照)が形成されている。この支持部11は、その軸線を軸線Lと一致させて形成されており、内歯車部22と外歯車部31との間に挿入されている。支持部11には、その先端面から軸線Lと平行に延びる複数の収容孔12が形成されている。各収容孔12は、支持部11の周方向に等間隔だけ離れて配置されている。また、各収容孔12は、支持部11の先端面からその基端を越えて半体10Aまで延びている。収容孔12の中心は、支持部11の外周面と内周面との中央に配置されている。しかも、収容孔12の内径は、支持部11の厚さ(=(支持部11の外径-内径)/2)より大径になっている。したがって、収容孔12のうち支持部11に形成された部分は、支持部11の径方向における外側の側部と内側の側部とが外部に開放されている。一方、収容孔12の底部側の端部(図5において左側の端部)は、半体10Aに形成されているので、内周面全体が周方向に連なった断面円形の孔として形成されている。

【0027】

収容孔12の内部には、遊星歯車40が回転自在(自転自在)に収容されている。遊星歯車40の外径は、収容孔12の内径とほぼ同一に設定されており、遊星歯車40の外周面には、その全長にわたって延びる歯車部41が形成されている。したがって、歯車部41は、収容孔12の内外の開放部から外部に突出しており、収容孔12の外側の開放部において内歯車20の内歯車部22と噛み合い、内側の開放部において太陽歯車30の外歯車部31と噛み合っている。よって、ハウジング10を回転駆動すると、その回転は支持部11を介して遊星歯車40に伝達され、遊星歯車40から内歯車20及び太陽歯車30に伝達される。この場合、遊星歯車40が自転しないときには、ハウジング10、内歯車20及び太陽歯車30が一体に回転し、遊星歯車40が自転するときには内歯車20と太陽歯車30とが差動回転する。これから明かなように、この差動歯車装置Bでは

、ハウジング10、特にその半体10Aがキャリアとして兼用されている。

【0028】

太陽歯車40は、リング状をなしており、その内周面には、軸線を軸線Lと一致させたケーシング50が回動不能に連結されている。このケーシング50には、軸線Lと直交する支持軸60が設けられている。この支持軸60のケーシング50内における両端部には、一対のピニオンギヤ70A, 70Bが回転自在に嵌合されている。この一対のピニオンギヤ70A, 70Bと噛み合うサイドギヤ80A, 80Bがその軸線を軸線Lと一致させて配置されている。したがって、太陽歯車40が回転すると、それに伴ってピニオンギヤ70A, 70B及びサイドギヤ80A, 80Bが回転する。この場合、ピニオンギヤ70A, 70Bが自転しないときには、サイドギヤ80A, 80Bがケーシング50及び支持軸60と共に一体に回転する。一方、ピニオンギヤ70A, 70Bが自転すると、サイドギヤ80A, 80Bが差動回転する。サイドギヤ80A, 80Bには、第2、第3出力軸（図示せず）の各一端部がそれぞれ回動不能に連結されており、第2、第3出力軸の他端部は、例えばこの差動歯車装置Bがセンター兼フロントデフとして用いられる場合であれば、左右の前輪にそれぞれ接続されている。

【0029】

図5に示すように、遊星歯車40の歯車部41のうちの大部分、つまり収容孔12のうちの支持部11に形成された部分に収容された大部分は、内歯車20の内歯車部22及び太陽歯車30の外歯車部31と噛み合っている。しかし、遊星歯車40の左端部は、内歯車部22及び外歯車部31から図5の左方へ突出しており、収容孔12のうちの半体12Aに形成された部分、つまり収容孔12のうちの断面円形をなす部分に収容されている。図7及び図8に示すように、上記遊星歯車40の歯車部41のうち、内歯車20の内歯車部22及び太陽歯車30の外歯車部31と噛み合う部分は、完全歯部41aとされている。一方、歯車部41のうち、内歯車20の内歯車部22及び太陽歯車30の外歯車部31から左方に突出した端部は、不完全歯部41bとされている。不完全歯部41bとされた部分においては、遊星歯車40の周方向における歯先面の幅が完全歯部41aの歯先面の幅より広くなっている。このような不完全歯部41bは、例えば歯車部

4 1 をホブ（図示せず）で歯切り加工するときに、ホブの中心が完全歯4 1 a の左側の端部に対応する位置に達したときに歯切り加工を終了することによって形成することができる。

【0030】

上記構成の遊星歯車装置Bにおいては、遊星歯車4 0 の周方向における不完全歯部4 1 b の歯先面の幅が完全歯部4 1 a の歯先面の幅より広くなっているので、その分だけ遊星歯車4 0 の外周面と収容孔1 2 の内周面との接触面積を増大させることができ。特に、この実施の形態では、収容孔1 2 のうちの不完全歯部4 1 b が収容される部分が完全な円筒形状をなしているから、遊星歯車4 0 の外周面と収容孔1 2 の内周面との接触面積をより一層増大させることができる。したがって、遊星歯車4 0 の外周面と収容孔1 2 の内周面との間の接触面圧を減少させることができ、遊星歯車4 0 の早期摩耗を防止することができる。

【0031】

また、遊星歯車4 0 の外周面と収容孔1 2 の内周面との接触面積を増大させることができるので、遊星歯車4 0 を円滑に回転させることができる。これにより、差動時におけるノイズを低減することができるとともに、トルクバイアス比を安定させることができる。

【0032】

なお、遊星歯車4 0 の歯車部4 1 のうちの内歯車部2 2 及び外歯車部3 1 から軸線L方向へ突出した端部を不完全歯部4 1 b とし、遊星歯車4 0 の周方向における不完全歯部4 1 b の歯先面の幅を完全歯部4 1 a b の歯先面の幅より広くすることにより、遊星歯車4 0 の早期摩耗を防止することは、前述した差動歯車装置A及び後述する差動歯車装置Dにも適用可能である。

【0033】

図9～図12は、この発明の第3実施の形態を示す。この実施の形態の車両用差動歯車装置Cは、図9及び図10に示すように、軸線Lを中心として回転駆動されるハウジング100を有している。ハウジング100は、本体部100Aと蓋部100Bとをから構成されている。本体部100Aは、軸線を軸線Lと一致させた円筒部101と、その一端部（図9において左端部）に形成された底部1

02とを有している。底部102の中央部には、軸線を軸線Lと一致させた貫通孔103が形成されている。蓋部100Bは、円筒部101の他端開口部を閉じるものであり、ボルトB等の締結手段によって円筒部101の他端面に押圧固定されている。蓋部100Bの中央部には、軸線を軸線Lと一致させた貫通孔104が形成されている。

【0034】

ハウジング100の内部には、一対のサイドギヤ（太陽歯車）110, 120が軸線L上に一列に並んだ状態で回転自在に配置されている。サイドギヤ110は、サイドギヤ120に隣接する内側の端部に捩れ歯を有する外歯車部111が形成され、外側の端部に外歯車部111の歯底円径より小径の小径部112が形成されている。サイドギヤ120は、サイドギヤ110に隣接する内側の端部に外歯車部111と同一歯車諸元（捩れ方向が逆の場合もある。）を有する外歯車部121が形成され、外側の端部に外歯車部121の歯底円径より小径の小径部122が形成されている。各サイドギヤ110, 120の内周面には、貫通孔103, 104をそれぞれ貫通した出力軸（図示せず）の各一端部がそれぞれ回転不能に嵌合されている。各出力軸の他端部は、例えばこの差動歯車装置がフロントデフとして用いられる場合であれば、左右の前輪にそれぞれ接続される。

【0035】

半体100Aの内周面には、円筒部101の開口部側の端面から底部102まで達する少なくとも一つの収容凹部105が形成されている。収容凹部105は、この実施の形態では、4つ形成されており、各収容凹部105は、周方向に等間隔に配置されている。各収容凹部105には、一対のピニオンギヤ（遊星歯車）130, 140が自転可能に、かつ軸線Lを中心としてハウジング100と一緒に回転（公転）するように収容されている。

【0036】

一方のピニオンギヤ130は、一端部（図9において左端部）に形成された長歯車部131と、他端部に形成された短歯車部132と、長歯車部131及び短歯車部132の各歯底円径より小径の外径を有し、ピニオンギヤ130の中央部に形成された首部133とを有している。他方のピニオンギヤ140は、一端部

(図9において右端部)に形成された長歯車部(図示せず)と、他端部に形成された短歯車部142と、長歯車部及び短歯車部142の各歯底円径より小径の外径を有し、ピニオンギヤ140の中央部に形成された首部(図示せず)とを有している。一方のピニオンギヤ130の長歯車部131は、その内側の端部において一方のサイドギヤ110の外歯車部111と噛み合い、外側の端部において他方のピニオンギヤ140の短歯車部142と噛み合っている。他方のピニオンギヤ140の長歯車部は、内側の端部において他方のサイドギヤ120と噛み合い、外側の端部において一方のピニオンギヤ130の短歯車部132と噛み合っている。したがって、ハウジング100が回転すると、その回転が一対のピニオンギヤ130, 140を介して一対のサイドギヤ110, 120に伝達される。この場合、一対のピニオンギヤ130, 140が回転しないときには、一対のサイドギヤ110, 120はハウジング100及びピニオンギヤ130, 140と一緒に回転するが、一対のピニオンギヤ130, 140が互いに逆方向へ回転すると、一対のサイドギヤ110, 120が差動回転する。

【0037】

図11及び図12に示すように、収容凹部105の左端面(当接面)106と対向するピニオンギヤ130の左端面134には、外周面との交差する面取り135が形成されている。この面取り135は、左端面134とのなす角度 α が小さい(10~15°程度)テーパ面として形成されており、ピニオンギヤ130の径方向の幅は、長歯車部131の歯の高さと同等かそれ以上に設定されている。換言すれば、面取り135の小径側の直径(面取り135の左端面134との交差部における直径)は、長歯車部131の歯底円径と同等か若干小径になっている。面取り135と左端面134との交差部には、凸曲面部136が形成されている。この凸曲面部136は、曲率半径Rの大きな円弧面によって形成されている。凸曲面部136は、円弧面以外の凸曲面によって形成してもよい。凸曲面部136の各端部は、左端面134と面取り135とにそれぞれ滑らかに接している。なお、ピニオンギヤ130の右端面137及びピニオンギヤ140の左右の端面(図示せず)にも、ピニオンギヤ130の左端面134に形成された面取り135及び凸曲面部136と同様の面取り及び凸曲面部(いずれも図示せず)

が形成されており、ピニオンギヤ130の右端面137及びピニオンギヤ14の右端面は、蓋部100B収容凹部105と対向する左端面（当接面）に突き当たり、ピニオンギヤ140の左端面は収容凹部105の左端面106に突き当たるようになっている。

【0038】

上記構成の差動歯車装置Cにおいて、ピニオンギヤ130が回転したとき、その軸線が軸線Lと平行であるならば、ピニオンギヤ130の左端面134は収容凹部105の左端面106に面接触する。したがって、ピニオンギヤ130の左端面134が早期に摩耗することはない。ところが、ピニオンギヤ130は、サイドギヤ110及びピニオンギヤ140との噛み合いによる反力を受けて軸線Lに対して傾斜することがある。そのような場合には、仮に凸曲面部136が形成されていないと、左端面134と面取り135との交差部に形成される稜線が端面134と点接触に近い状態で接触する。このため、ピニオンギヤ130の左端面134と面取り135との交差部が早期に摩耗してしまう。しかるに、端面134と面取り135との交差部に凸曲面部136が形成されると、ピニオンギヤ130が傾斜したときにおける左端面134及び面取り135の交差部と左端面106との接触面積を大きくすることができる。したがって、ピニオンギヤ130の左端面134と面取り135との交差部が早期に摩耗するのを防止することができる。これは、ピニオンギヤ130の右端面137と面取りとの交差部及びピニオンギヤ140の左右の端面と面取りとの交差部についても同様である。

【0039】

なお、ピニオンギヤ（遊星歯車）の左右の端面と面取りとの交差部に凸曲面部を形成する点は、前述した差動歯車装置A、B及び次に述べる差動歯車装置Dにも適用可能である。

【0040】

図13～図15は、この発明の第4実施の形態を示す。この実施の形態の車両用差動歯車装置Dは、前述した差動歯車装置Aと一部の構成が異なるだけであり、その他の構成は差動歯車装置Aと同様である。そこで、差動歯車装置Dについて

ては、差動歯車装置Aと異なる構成についてのみ説明することとし、同様な構成については同一符合を付してその説明を省略する。

【0041】

図13及び図15に示すように、この差動歯車装置Dにおいては、内歯車2の環状連結部2aと内歯車部2bとが軸線L方向に離間しており、それらの間に位置する内歯車2の内周面には、軸線Lを中心として環状に延びる断面円形の第1ガイド部2cが形成されている。この第1ガイド部2cの内径は、各遊星歯車5が配置された円周（各収容孔4bが配置された円周）の直径に遊星歯車5の外径を加えた値とほぼ同一になっている。したがって、遊星歯車5が公転するときには、各遊星歯車5の外周面が第1ガイド部2cに当接可能（摺接可能）である。

【0042】

第1ガイド部2cと対向する太陽歯車3の外周面には、軸線Lを中心として環状に延びる断面円形の第2ガイド部3bが形成されている。この第2ガイド部3bの内径は、各遊星歯車5が配置された円周の直径から遊星歯車5の外径を差し引いた値とほぼ同一になっている。したがって、遊星歯車5が公転するときには、各遊星歯車5の外周面が第2ガイド部3bに当接可能（摺接可能）である。

【0043】

上記構成の差動歯車装置Dにおいては、遊星歯車5の公転時に遊星歯車5の外周面が第1ガイド部2c及び第2ガイド部3bに摺接するので、遊星歯車5が内歯車2及び太陽歯車3の径方向に傾くのを防止することができる。したがって、遊星歯車5が傾斜した状態で回転することによる偏摩耗を防止することができる。しかも、遊星歯車5が公転する際には第1、第2ガイド部2c, 3bによって周方向にガイドされるので、遊星歯車5が傾斜するのを防止することと相俟って差動時のノイズを低減することができるとともに、トルクバイアス比を安定させることができる。

【0044】

図16は、この発明の第5実施の形態を示すものである。この実施の形態においては、太陽歯車3と出力部材7との間に円筒状をなすガイド部材8がその軸線を軸線Lと一致させて配置されている。このガイド部材8の外周面には、第3ガ

イド部8aが形成されている。この第3ガイド部8aは、上記差動歯車装置Dにおける太陽歯車3の第2ガイド部3bに相当するものであり、第2ガイド部3bと同一の外径を有している。その他の構成は、差動歯車装置Dと同様である。したがって、この実施の形態においても、差動歯車装置Dと同様の作用効果が得られる。

【0045】

図17は、この発明の第6実施の形態を示すものである。この実施の形態においては、遊星歯車5の左端部が内歯車2の内歯車部2b及び太陽歯車3の外歯車部3aから左方に突出しており、この突出した左端部がガイド軸部5bになっている。このガイド軸部5bは、断面円形の外周面を有しており、その軸線を遊星歯車5の軸線と一致させて形成されている。ガイド軸部5bは、遊星歯車5の右端部に形成してもよい。また、ガイド軸部5bの外径は、歯車部5aの歯底円径とほぼ同一に設定されているが、任意に設定することができる。例えば、歯車部5aの外径と同一であってもよく、あるいはそれより小径又は大径であってもよい。一方、ガイド軸部5bと対向する内歯車2の内周面には、その軸線（軸線L）を中心として環状に延びる断面円形の外側ガイド部2dが形成され、ガイド軸部5bと対向する太陽歯車3の外周面には、その軸線（軸線L）を中心として環状に延びる断面円形の内側ガイド部3cが形成されている。外側ガイド部2dの内径及び内側ガイド部3cの外径は、遊星歯車5が軸線Lを中心として公転したとき、ガイド軸部5bの外周面が外側ガイド部2dの内周面及び内側ガイド部3cの外周面に当接（摺接）するように設定されている。その他の構成は、差動歯車装置Dと同様である。したがって、この実施の形態においても、差動歯車装置Dと同様の効果が得られる。

【0046】

なお、図17に示す実施の形態においては、内側ガイド部3cを太陽歯車3に一体に形成しているが、図において想像線で示すように、内側ガイド部3cを有する部分を太陽歯車3と別体に形成してこれをガイド部材9とし、このガイド部材9の外周面に内側ガイド部3cに相当する内側ガイド部9aを形成してもよい。

【0047】

また、内歯車2の内周面及び太陽歯車3の外周面に第1、第2ガイド部2c、3bをそれぞれ形成する点、内歯車2の内周面及びガイド部材8の外周面に第1、第3ガイド部2c、8aをそれぞれ形成する点、並びに遊星歯車5にガイド軸部5bを形成するとともに、内歯車2の内周面及び太陽歯車3の外周面（又はガイド部材9の外周面）に外側ガイド部2d及び内側ガイド部3c（9a）を形成する点については、前述した遊星歯車装置A、Bにも適用可能である。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、遊星歯車が早期に摩耗するのを防止することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の第1実施の形態を示す断面図である。

【図2】

図1のX-X線に沿う断面図である。

【図3】

同実施の形態の要部を示す断面図である。

【図4】

従来の車両用差動歯車装置の要部を示す図3と同様の断面図である。

【図5】

この発明の第2実施の形態を示す断面図である。

【図6】

図5のX-X線に沿う断面図である。

【図7】

図5のY円部の拡大図である。

【図8】

同実施の形態において用いられている遊星歯車の正面図である。

【図9】

この発明の第3実施の形態を示す断面図である。

【図10】

図9のX-X線に沿う断面図である。

【図11】

図9のY円部の拡大図である。

【図12】

同実施の形態に用いられている遊星歯車の要部を示す拡大断面図である。

【図13】

この発明の第4実施の形態を示す断面図である。

【図14】

図13のX-X線に沿う断面図である。

【図15】

図13のY円部の拡大図である。

【図16】

この発明の第5実施の形態を示す図15と同様の断面図である。

【図17】

この発明の第6実施の形態を示す図15と同様の断面図である。

【符号の説明】

A 車両用差動歯車装置

B 車両用差動歯車装置

C 車両用差動歯車装置

D 車両用差動歯車装置

2 内歯車

2c 第1ガイド部

2d 外側ガイド部

3 太陽歯車

3b 第2ガイド部

3c 内側ガイド部

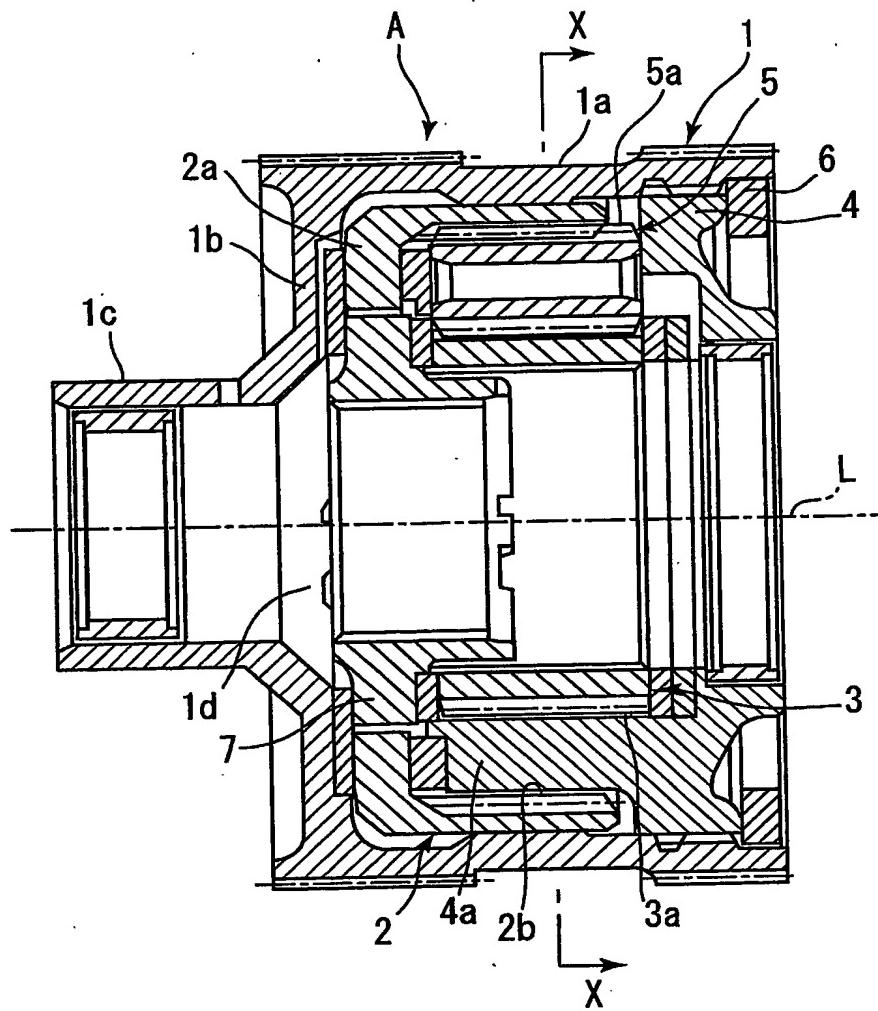
4 キアリア

- 4 a 支持部
- 4 b 収容孔
- 4 c (収容孔の一側部) 内周面
- 4 d (収容孔の他側部) 内周面
- 5 遊星歯車
- 5 b ガイド軸部
- 8 ガイド部材
- 8 a 第3ガイド部
- 9 ガイド部材
- 9 a 内側ガイド部
- 10 ハウジング(キャリア)
- 11 支持部
- 12 収容孔
- 20 内歯車
- 30 太陽歯車
- 40 遊星歯車
- 41 a 完全歯部
- 41 b 不完全歯部
- 100 ハウジング
- 110 サイドギヤ(太陽歯車)
- 120 サイドギヤ(太陽歯車)
- 130 ピニオンギヤ(遊星歯車)
- 134 (ピニオンギヤ130の) 左端面
- 135 面取り
- 136 凸曲面部
- 137 (ピニオンギヤ130の) 右端面
- 140 ピニオンギヤ(遊星歯車)

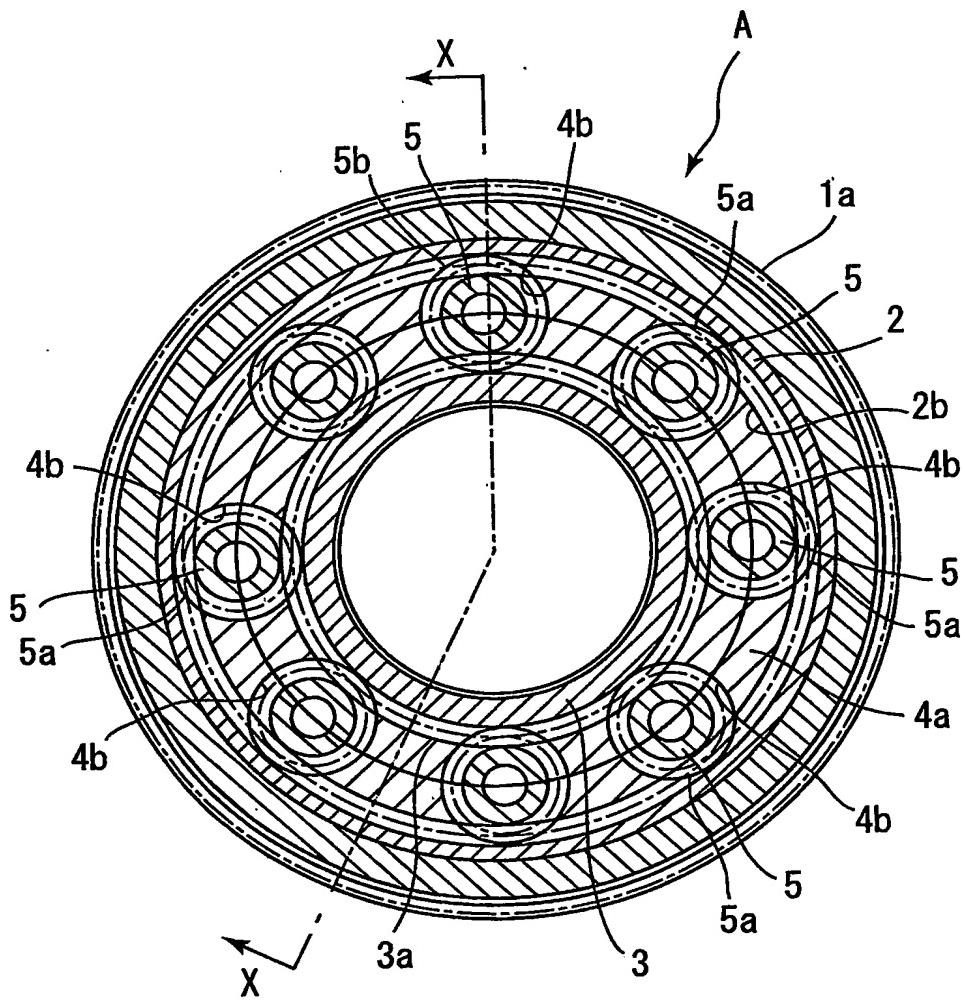
【書類名】

図面

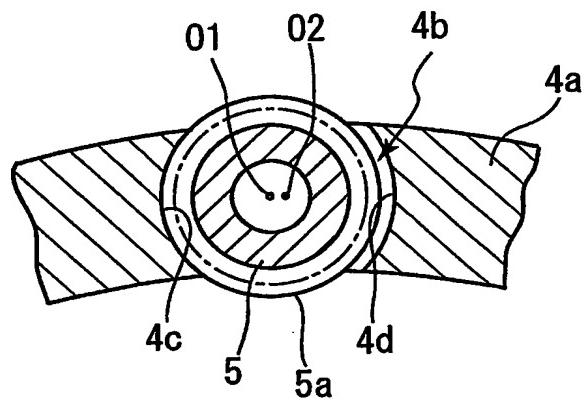
【図1】



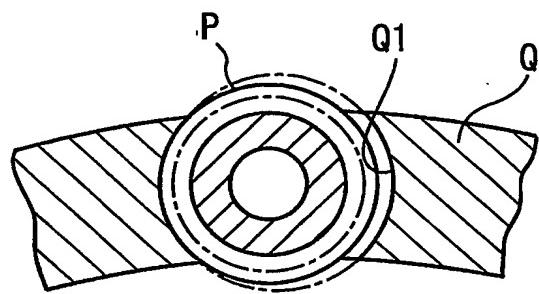
【図2】



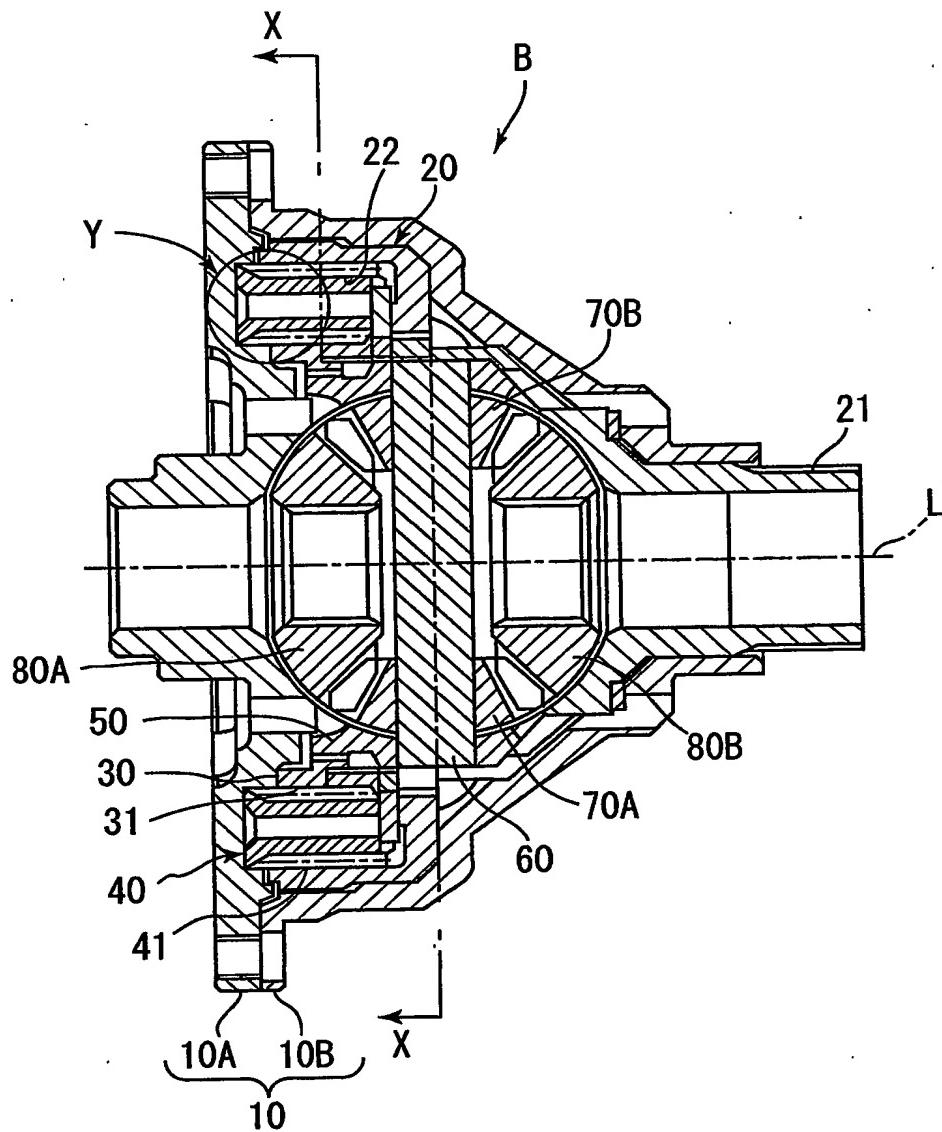
【図3】



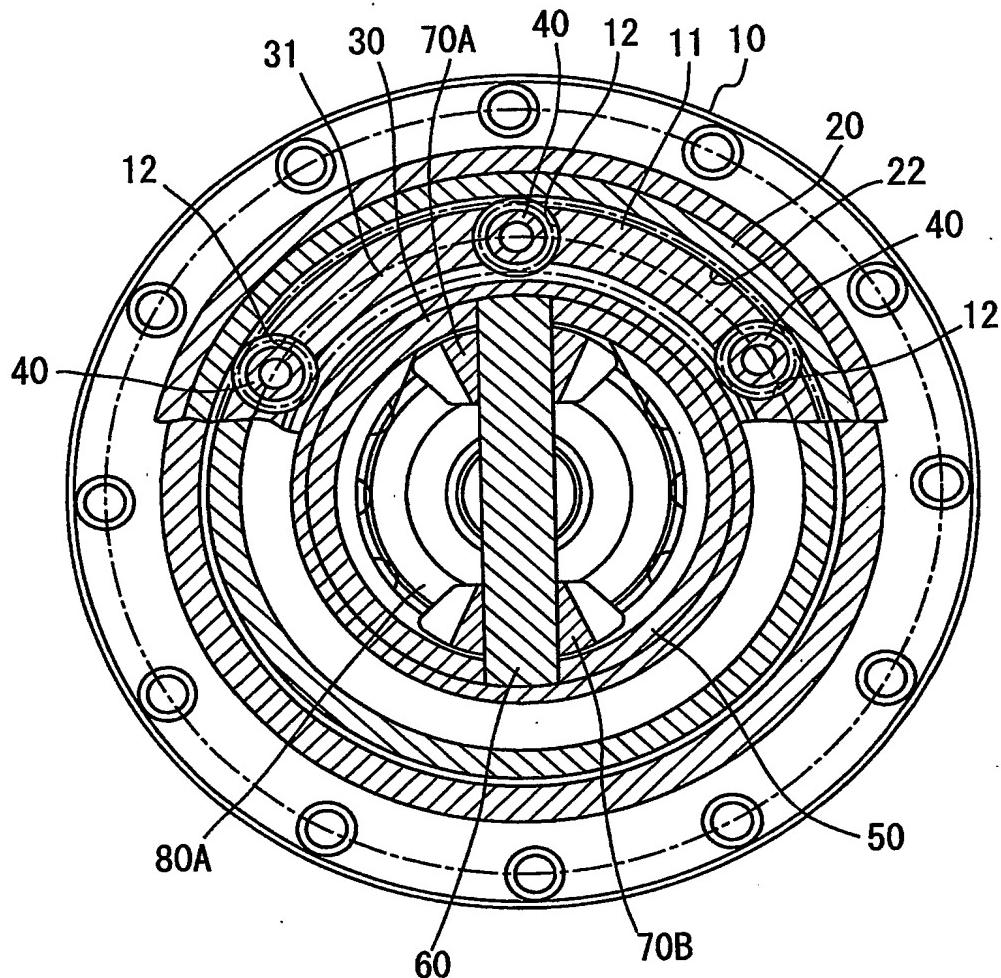
【図4】



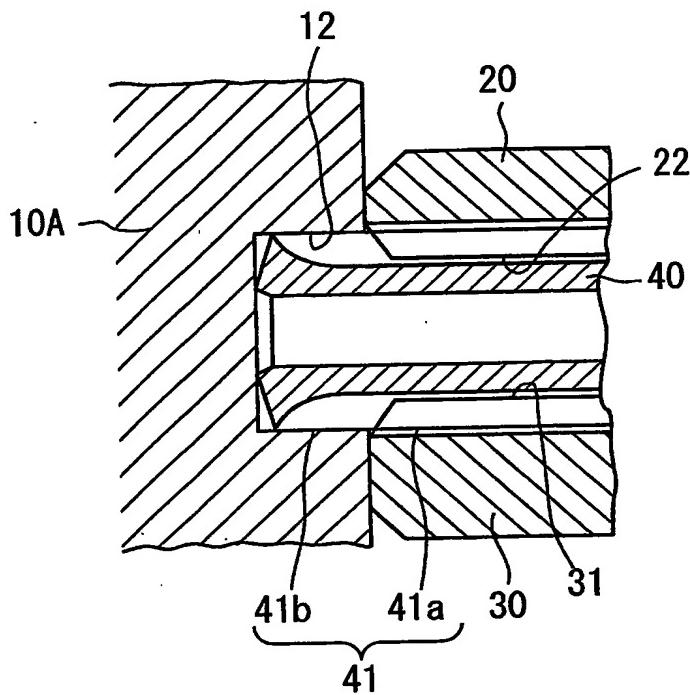
【図5】



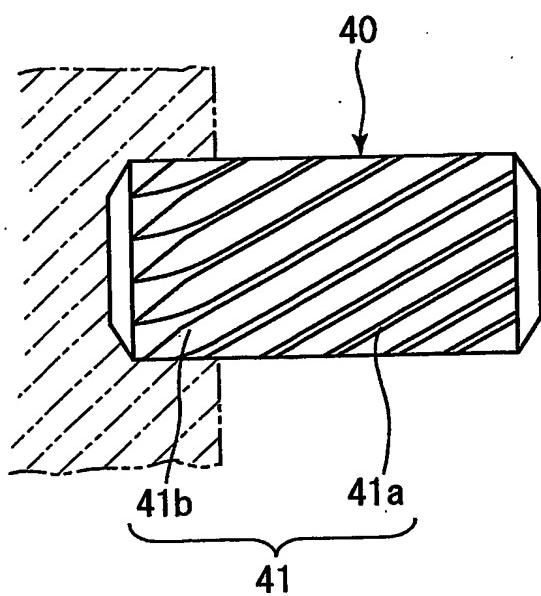
【図6】



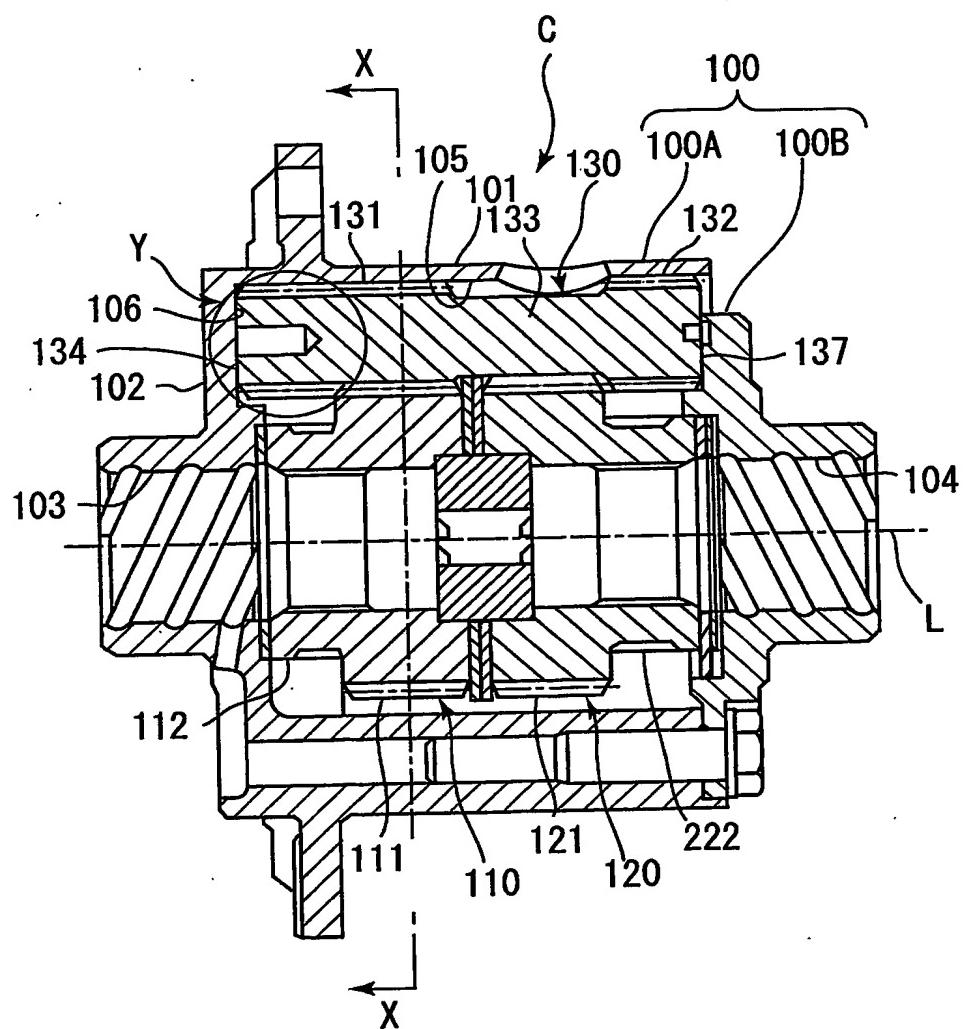
【図7】



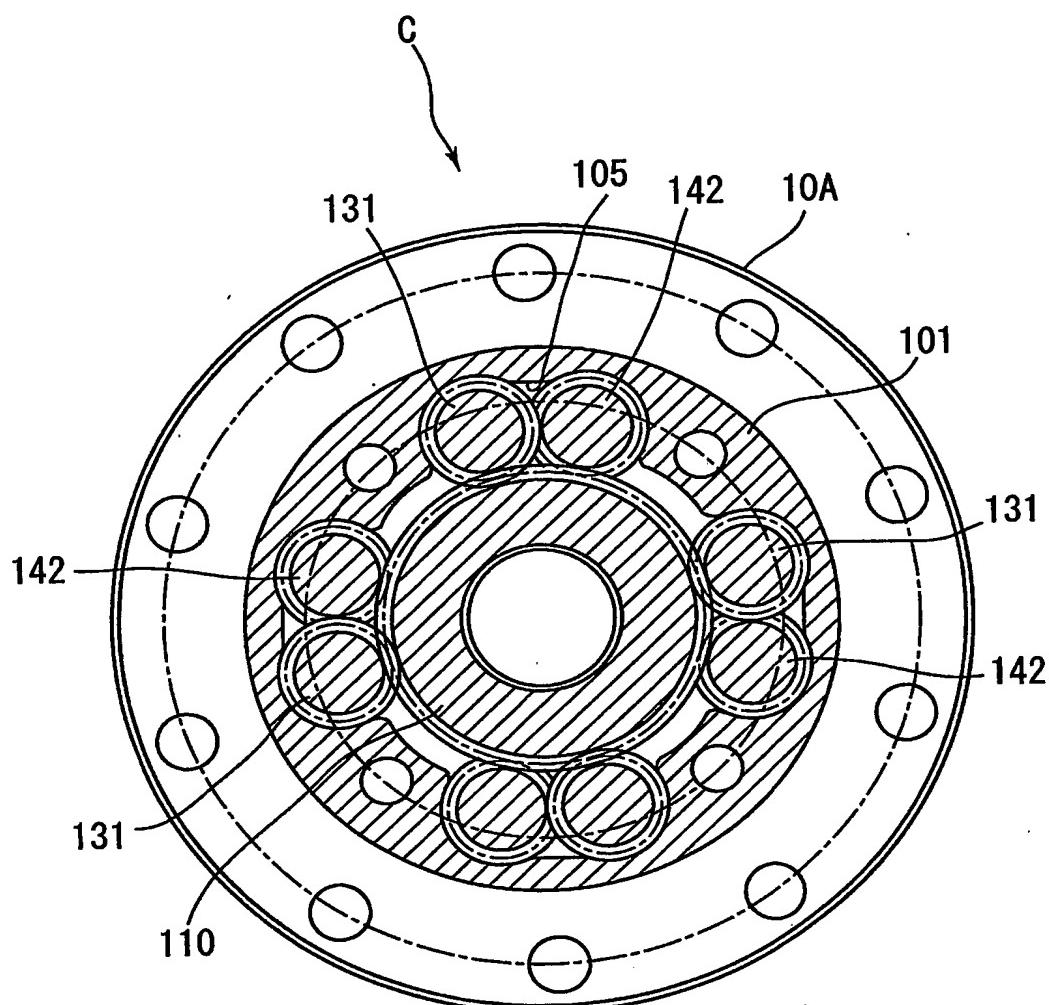
【図8】



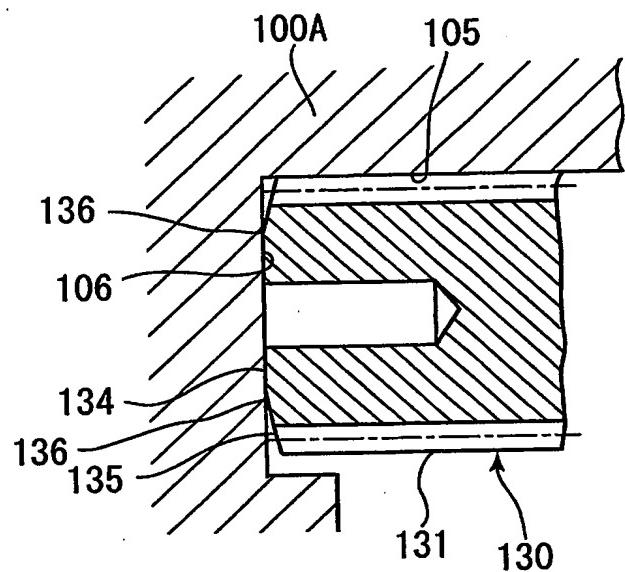
【図9】



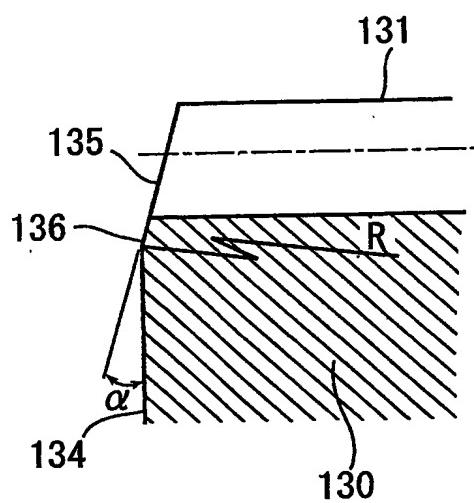
【図10】



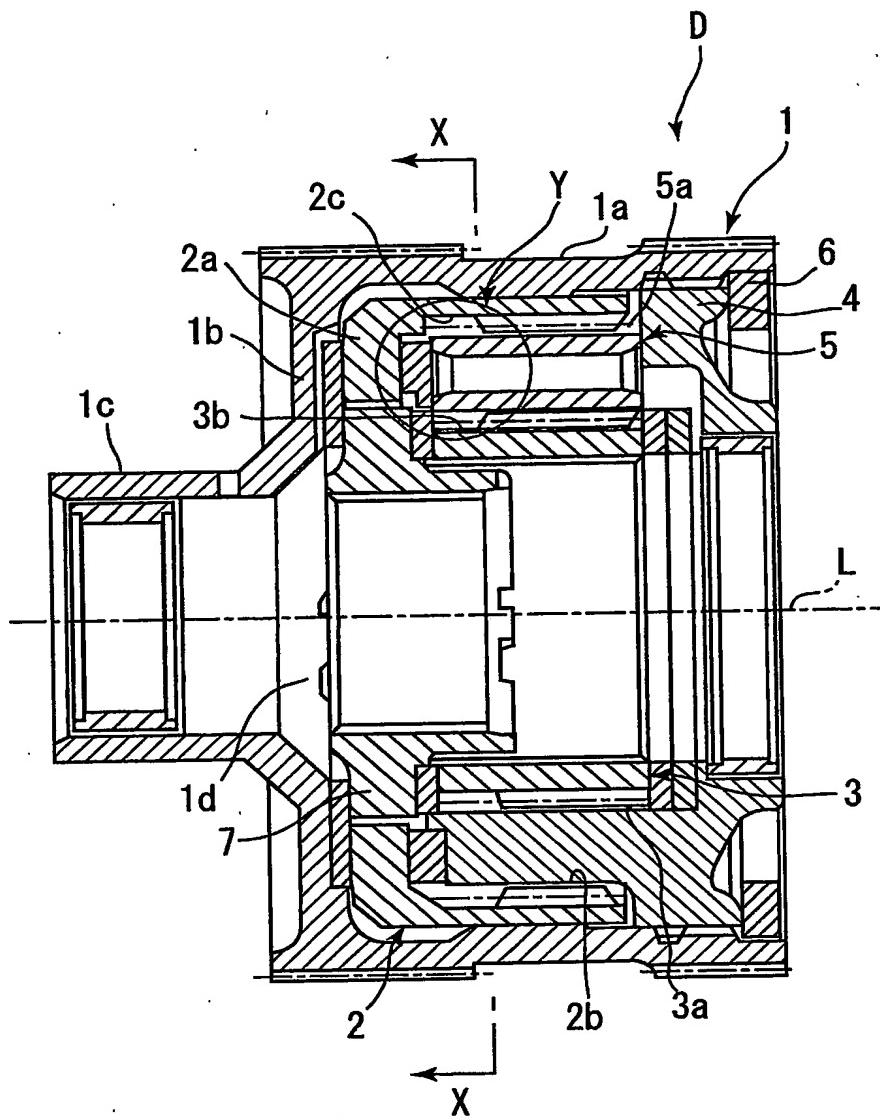
【図11】



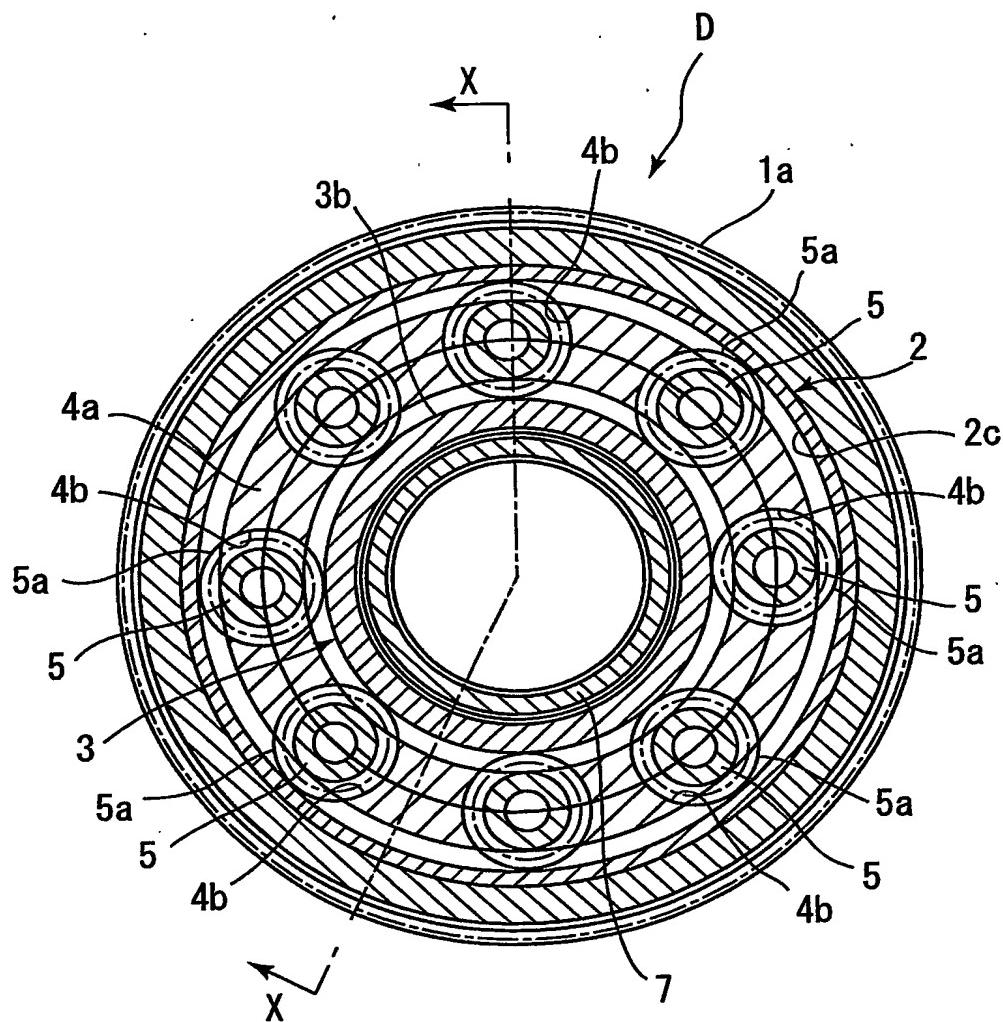
【図12】



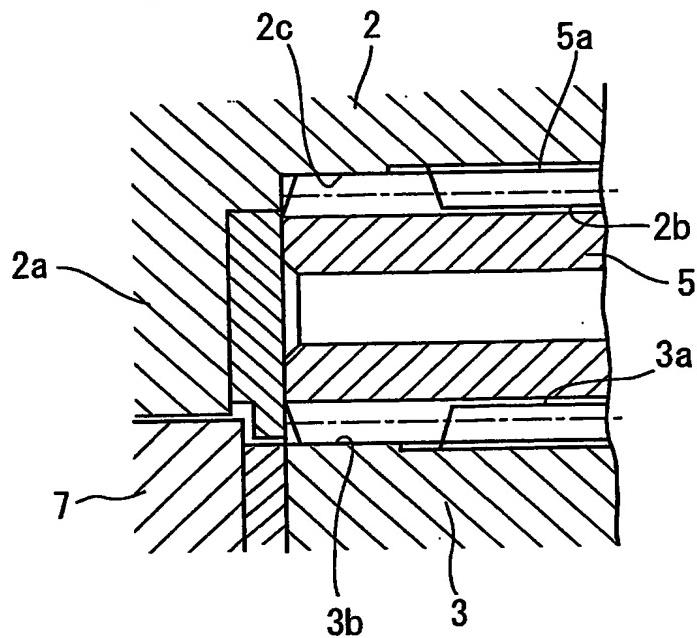
【図13】



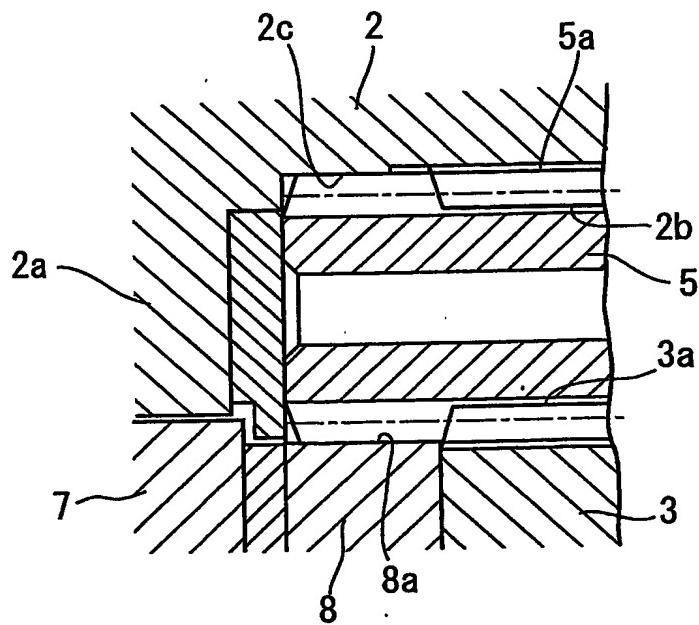
【図14】



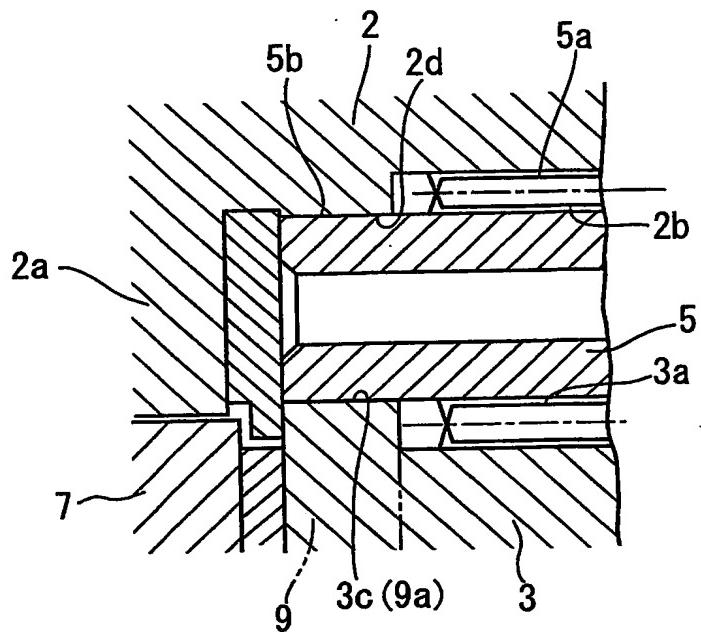
【図15】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 遊星歯車が早期に摩耗することのない車両用差動歯車装置を提供する

【解決手段】 キャリアには、円筒状をなす支持部4aを形成する。この支持部4aには、収容孔4bを形成する。収容孔4bには、遊星歯車5を回動自在に収容する。支持部4aの周方向における収容孔4bの一側部内周面と他側部内周面とを、遊星歯車5の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって形成する。収容孔4bの一側部内周面と他側部内周面とをそれぞれ形成する円弧面の各曲率中心を、支持部4aの周方向に離間させる。これにより、収容孔4bの一側部内周面と他側部内周面との間隔を遊星歯車の外径より曲率中心の離間距離の分だけ大きくする。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-122010
受付番号	50200597684
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年 4月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 4月24日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000003333]

1. 変更年月日 2000年10月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号
氏 名 株式会社ボッシュオートモーティブシステム